

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(54) SEMICONDUCTOR ELEMENT MOUNTING SUBSTRATE

(11) 60-70735 (A) (43) 22.4.1985 (19) JP
 (21) Appl. No. 58-179802 (22) 27.9.1983
 (71) KIYOUSERA K.K. (72) KENICHI SHIMIZU(1)
 (51) Int. Cl'. H01L21/58, H01L23/12, H05K1/03

PURPOSE: To offer a semiconductor element mounting substrate in which the signal transmitting speed of a wiring pattern formed inside is extremely rapid, the electrically insulating property is superior, and moreover permittivity is low by a method wherein ZnO and B₂O₃ of the specified quantities are added to SiO₂ and calcinated.

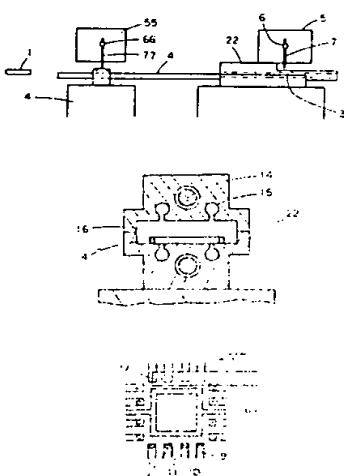
CONSTITUTION: ZnO and B₂O₃ react with a part of SiO₂, which is a main component, and a glass phase is formed to be sintered in a liquid phase. In regard to the contents of ZnO and B₂O₃, which are the sintering assistants, when ZnO is less than 9.30wt% and B₂O₃ is less than 3.75wt%, glass formed by a reaction with SiO₂ is insufficient, complete liquid phase sintering of SiO₂ can not be attained, and a minutely sintered matter can not be obtained. Moreover, when ZnO is 31.00wt% or more and B₂O₃ is 12.50wt% or more, glass formed by a reaction with SiO₂ becomes excessively, and when sintering is performed, a substrate is softened to generate disconnection of wiring pattern formed on the surface of the substrate, and can not be put to practical use. Accordingly, the contents of ZnO and B₂O₃ are set respectively in the range of 9.30~31.00wt% of ZnO and 3.75~12.50wt% of B₂O₃.

(54) ASSEMBLY OF SEMICONDUCTOR DEVICE AND ASSEMBLING DEVICE THEREOF

(11) 60-70736 (A) (43) 22.4.1985 (19) JP
 (21) Appl. No. 58-177136 (22) 27.9.1983
 (71) TOSHIBA K.K. (72) KAZUHIRO YAMAMORI
 (51) Int. Cl'. H01L21/60, H01L23/48

PURPOSE: To enable to bond directly a bonding wire or a semiconductor chip, etc. to an unplated copper alloy lead frame by a method wherein after the bonding region of the lead frame is scribed according to ultrasonic waves, bonding is performed in an unoxidizing atmosphere.

CONSTITUTION: A lead frame 1 is put to the prescribed position of a scribing part 33 according to a frame feed mechanism 4. Ultrasonic waves are applied in the condition pushing the flat part of the top edge of a scribing tool 77 against the gold wire bonding region of an inner lead 9 as it is. Friction of vibration is generated to the surfaces of the flat part of the tool 77 and the inner lead 9, and removal of water on the surface of the lead 9 and destruction of an oxide film, etc. are advanced to reveal pure rebirth surfaces. The frame 1 is sent immediately to a bonding mechanism as not to make the rebirth surfaces to be oxidized. The bonding mechanism is nearly the same with the usual wire bonding device, while an unoxidizing furnace 22 is used in place of a reduction furnace. Unoxidizing gas to flow in an air feed tube 15 is heated by a heater 14, and flows out in a furnace 16. The frame 1 passed through the scribing mechanism is sent to the above-mentioned bonding mechanism, put to the prescribed position of a bonding part 3, and ultrasonic wave thermo-compression bonding is performed according to the widely known method.

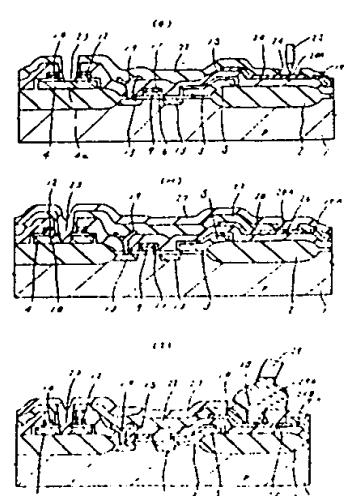


(54) SEMICONDUCTOR DEVICE

(11) 60-70737 (A) (43) 22.4.1985 (19) JP
 (21) Appl. No. 58-177946 (22) 28.9.1983
 (71) HITACHI SEISAKUSHO K.K. (72) AKIRA ENDOU(1)
 (51) Int. Cl'. H01L21/66

PURPOSE: To prevent a semiconductor device from water to invade through a crack, and to check generation of a leak and corrosion by a method wherein a fuse to connect and separate a redundant circuit, and the crack of an electrode pad generated by coming in contact with a probe at test time are covered with a passivation film finally.

CONSTITUTION: A probe 25 is made to come in contact with the exposed probe contact part 20A of an electrode pad 20 at the step to manufacture a dynamic random-access memory (DRAM) having an MIS field effect transistor and a capacitor as circuit elements, a tester and the inside circuit of the dynamic memory are electrically conducted to test the characteristic thereof. After the test is completed, a thick Si₃N₄ film 27 is adhered according to the plasma CVD method, for example, as a second final passivation film 27 on the whole surface as shown in the figure (H) to cover a fuse 4 and the electric pad 20A. Then, by forming newly an opening 28 according to etching as shown in the figure (I), the electrode pad 20 of the site differed from a crack 26 arised by the test, namely the site on the side separated from a guard ring 19A is exposed for connection of a wire, and an electrode pad having no crack is constructed newly.



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-70736

⑬ Int.CI.

H 01 L 21/60
23/48

識別記号

庁内整理番号

6732-5F
6732-5F

⑭ 公開 昭和60年(1985)4月22日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置の組立方法およびその組立装置

⑯ 特願 昭58-177136

⑰ 出願 昭58(1983)9月27日

⑱ 発明者 山森 和弘 川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社多摩川工場内

⑲ 出願人 株式会社東芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代理人 弁理士 諸田 英二

明細書

1. 発明の名称

半導体装置の組立方法およびその組立装置

2. 特許請求の範囲

1 メッキレスの銅系合金リードフレームに被接合物を直接接合する際、リードフレームの該接合領域を超音波によりスクラップした後、非酸化系雰囲気中で被接合物をスクラップされた該接合領域に接合することを特徴とする半導体装置の組立方法。

2 被接合物をスクラップされた該接合領域に超音波により接合する特許請求の範囲第1項記載の半導体装置の組立方法。

3 メッキレスの銅系合金リードフレームに被接合物を直接接合する半導体装置の組立接合において、リードフレームの該接合領域をあらかじめ超音波によりスクラップするスクラップ機構と、非酸化系雰囲気中で被接合物をスクラップされた該接合領域に超音波により接合する接合機構であって、該接合機構のキャビラ

リの超音波振動方向が前記スクラップ機構のスクラップツールの超音波振動方向と等しいものとを有することを特徴とする半導体装置の組立装置。

3. 発明の詳細を説明

〔発明の技術分野〕

半導体装置の組立方法およびその組立装置にかかり、メッキレスの銅系合金リードフレームに直接ボンディングワイヤ又は半導体チップ等を接合する方法とその組立装置に関するものである。

〔発明の技術的背景〕

半導体チップ又は金属ワイヤ等の接合物をリードフレームに接合(ボンディングともいう)するには各種方法がある。これらの方法において、リードフレームの被接合物を接合する領域には普通あらかじめ金または銀のメッキが施される。しかしながら銅系リードフレームを使用する場合、主としてコスト面の要請から銅の面に直接接合する方法が最近行なわれるようになつた。この一例としてメッキレスの銅系合金リードフレームのイ

ノンディングに金のワイヤを直接ボンディングする場合について以下説明する。第1図は従来のボンディング装置である。鋼系リードフレーム1はフレーム送り機構4のシール上を運ばれ還元炉2に入る。還元炉2はフレーム1の入出ロおよびボンディング部3以外は接着密閉された構造であって、約300℃～320℃に加熱された還元ガス（例えば水素ガス10%と窒素ガス90%の混合ガス）が常に還元炉内に流入され、炉内を満し大気中にちりふれ既出する。フレーム1は還元炉2内をフィードされながら上記還元ガスによりその表面の酸化膜は還元され活性化される。次に還元専用気中をフレーム1は活性化状態のままでボンディング部3に送られる。他方超音波エネルギーはボンディングヘッド5より超音波ホーン6を経て、ホーン先端のキャビラリ7に伝送される。キャビラリ7はボンディング部3より還元炉2内に挿入され、フレーム1の活性化された接合領域にキャビラリの先端面を当て、該領域にキャビラリを押す金属が超音波熱圧着される。

し背景技術の問題点

メッキレスの鋼系合金リードフレームに金、アルミニウム等のワイヤ若しくはテープ又は半導体チップ等の被接合物をフレームの鋼面に直接接合（ボンディング）する際、フレームのインナーリード又はベッド等の接合領域をあらかじめ超音波によりスクラップした後、空素ガス、水素ガス或いはこれらの混合ガス等の非酸化系雰囲気中で被接合物を前記のスクラップされた接合領域に熱圧着法、超音波熱圧着法、ハンダ接合法若しくは導電性樹脂接合法等により接合することを特徴とする半導体装置の組立方法である。ここでスクラップすることはワイヤボンディングにおいては超音波熱圧着

〔発明の目的〕

この発明の目的は還元ガスにより還元作用だけ

では活性化することのできない酸化膜又は異物の付着している鋼系リードフレームにおいて、フレーム上に被接合物を接合する領域の酸化膜等を完全に除去した後、該接合領域に被接合物を接合し、十分なしかも安定した接合強度が得られる半導体装置の組立方法およびその組立装置を提供することである。

〔発明の要概〕

メッキレスの鋼系合金リードフレームに金、アルミニウム等のワイヤ若しくはテープ又は半導体チップ等の被接合物をフレームの鋼面に直接接合（ボンディング）する際、フレームのインナーリード又はベッド等の接合領域をあらかじめ超音波によりスクラップした後、空素ガス、水素ガス或いはこれらの混合ガス等の非酸化系雰囲気中で被接合物を前記のスクラップされた接合領域に熱圧着法、超音波熱圧着法、ハンダ接合法若しくは導電性樹脂接合法等により接合することを特徴とする半導体装置の組立方法である。ここでスクラップすることはワイヤボンディングにおいては超音波熱圧着

ワイヤボンディングで使用するキャビラリに相当した形状で一方の端面が平面のスクラップツールを用い、その平面面を銅板の所望位置に当て、適切な圧力を加えたままスクラップツールに超音波振動を与え、銅板の表面を破壊し銅の新生面を露出することをいい、その他の接合法においては前記スクラップツールの一方の端面の形状を適宜変更し当該接合領域全面にわたり銅の新生面を露出することをいう。

超音波熱圧着法等超音波により被接合物を接合する装置においては接合に方向性を有し他方本発明のスクラップされた接合領域も方向性を持ち、との二つの方向性が等しいことが必要である。すなわち、本発明の方法を実施する装置としては、(a)リードフレームの接合領域をあらかじめ超音波によりスクラップするスクラップ機構と、(b)非酸化系雰囲気中で被接合物をスクラップされた接合領域に超音波により接合する機構であって該接合機構のキャビラリの超音波振動方向が前記(a)のスクラップ機構のスクラップツールの超音波振動方向と等しい

特開昭60-70736(3)

ものとを有することを特徴とする半導体装置の組合せ装置である。

、発明の実施例

第2項ないし第3項にもとづき本発明の実施例を説明する。スクラップ機構は超音波スクラップヘッド

55、超音波ホール66、スクライムホール77およびスクラップ部33よりなる。スクラップヘッド55とホール66は通常のタイヤゴムディンプル装置と同様のものでX-Yステーブルおよび高さ方向の駆動軸を有し、スクラップホール77が超音波ホール66の先端に取り付けられる。一方として超音波周波数は40～60kHz、超音波出力2Wで、超音波出力スクラップヘッド55よりホール66を経てホールスクリュースクレーパー77に伝えられる。ホール77は硬いセラミックの棒で先端は接合面積と同程度の大きさで、これを構成している。スクラップ部33はタイヤゴムディンプル部と同一の支持機構は構成されであるが強度グレードを設ける必要がなく、気中で空氣に保たれる。このスクラップ機構はタイヤゴムディンプル装置の前後に置かれる。タイヤ

ホルムの鋼系合金リードフレームのインナーリードに金属性ワイヤをタイヤゴムディンプルする方法例について述べる。リード51はリード溶接機4によりスクラップ部33の所定の位置における。

第3項に上と同様にスクライムホール77の先端のリード部をリードホール9の先端、接合領域に押し当てて供給のまま超音波を加える。ホール77のアーマー部とインナーリード9の表面に振動摩擦が作用し、ホール9の表面の水分の除去や酸化膜等の破壊が並み清浄な新生面が現れる。一方表面にはホール77のアーマー部は直径100mmの用いてはホール150mm超音波出力2Wの条件で作る結果が得られた。一方アーマー部された領域はホール77の振動方向を長軸とする接合面積とするつがてホール77を移動させ第3項に示すように同様の方法により第3スクラップホール77はスクリューワークを行い、溶接状の新生面12を露出させる。リード51は新生面が酸化しないよう前に接合機械に送られる。接合機械は公衆のタイヤゴムディンプル装置と同様であるが還元炉2ひきわりに供

給化炉22が使用される。第2項は炉22のB-B'断面を示す。送気管15を燃え氣体酸化性ガス(例えは酸素ガス)はセータ14により加熱され炉内16に放出する。炉内の温度は実施例では260～300℃である。炉長は電気炉2に比し大巾に短縮できる。酸化性ガスとして水素と酸素との混合ガスを使用しても直燃式ない。また炉内の温度は超音波熱伝導ボンディングの条件から決められる。スクラップ機構を通過したリード51はリード接合機械に送られボンディング部の所定の位置に置かれて公知の方法により超音波熱伝導ボンディングされる。この際、第3項の如くに新生面12の鍋内に空気ワイヤをボンドするため、新生面12の面積は接合部17の面積と等しいかやや大きい方が好ましく、そのためには前記スクラップ機構のスクライムホールの超音波振動方向と接合機械のリードワイヤの超音波振動方向とが等しいことが必要である。実施例ではスクラップヘッド55とボンディングヘッド5とはほぼ同形のものを使用した。発明の効果

第4項はタイヤホルムの鋼系合金リードフレームのインナーリードに空気ワイヤを接合する際、公知の方法により接合した場合と本発明の方法により接合した場合との接合強度の比較試験結果を示す。あらわしたものである。第4項の機械はホール77に接合された空気ワイヤの引張り強度で、インナーリードと各リードの接合強度に比する強度は接合強度の種別をあらわし。

A…酸化程度が非常に大きくて、かなりの異物が残っているリードフレームを使用。安価な方法で還元炉を廻し空気ワイヤを接合。

B…酸化程度が平均的なリードフレームを使用。公知の方法で還元炉を廻し空気ワイヤを接合。

C…酸化程度が非常に大きくてかなりの異物が残っているリードフレームを使用。(Aと同様)本発明による超音波スクラップをもれ後、リードワイヤを接合。

図中の縦線分はそれそれの検査試行における引張り強度の分布範囲を示し、(印はその平均値を示す)。

本発明の方法と装置によれば接合強度のバラツキも少く、かつ平均値も高い接合が得られる。

また特に還元する必要がないため従来の長くかつ温度の高い還元炉を必要とせず、所望により短く温度の低い非酸化炉を設ければよいためリードフレームの送り機構を小型化、ガス流量を少なくすることができる。

4. 装置の簡単な説明

第1図は従来の半導体装置の組立装置で(a)は平面図、(b)は正面図、第2図は本発明による半導体装置の組立装置で(a)は平面図、(b)は正面図、(c)は超音波によるスクラブ工程を説明するためのA-A線断面図、(d)はB-B線断面図である。第3図は本発明による半導体装置の組立方法を説明するためのもので(a)は複数個のインテーリードのスクラブ工程を示し、(b)はスクラブツールによりスクラブする状態を示す側面図、(c)金ワイヤを接合したときの平面図、(d)はそのC-C線断面図である。第4図は従来の方法(A、B)によるものと本発明の方法(c)によるものとの接合強度分布と

その平均値を示す。

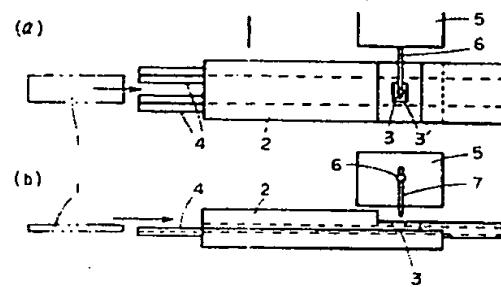
1…ネッキレス銅系合金リードフレーム、2…還元炉、3…ボンディング部、4…フレーム送り機構、5…ボンディングヘッド、6…超音波ヘッド、7…キャビラリ、9…インテーリード、11…半導体チップ、12…スクラブされた鋼の新生面、13…金ワイヤ、22…非酸化炉、33…スクラブ部、55…超音波スクラブヘッド、66…スクラブ用超音波ホーン、77…スクラブツール。

特許出願人 東京芝浦電気株式会社

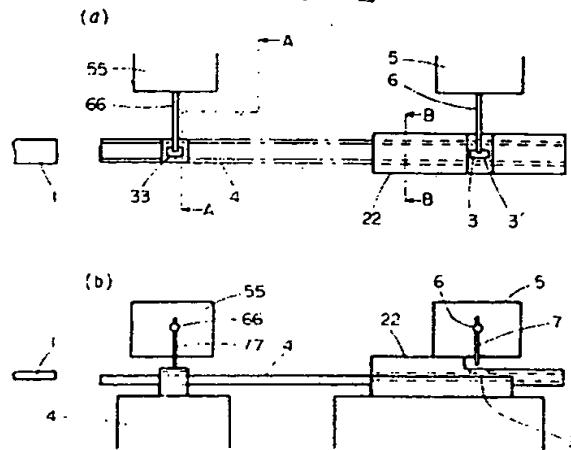
代理人 井理士 諸田

金井

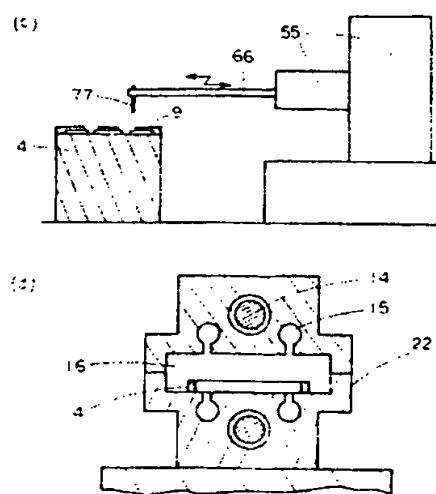
第1図



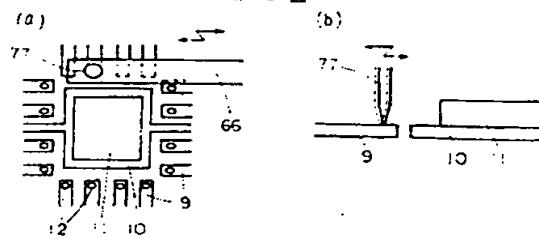
第2図



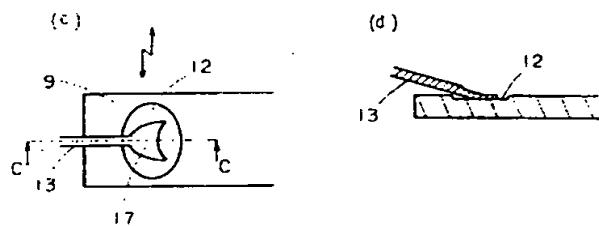
第2図



第3図



第3図



第4図

